ZOOLOGÍA GENERAL

Caldasia 21 (1): 10-25

NEMÁTODOS EN LA CAVIDAD ABDOMINAL Y EL TRACTO DIGESTIVO DE ALGUNOS MURCIÉLAGOS COLOMBIANOS

CARLOS CUARTAS-CALLE

baghera@supernet.com.co

JAVIER MUÑOZ-ARANGO

Departamento de Biología, Universidad de Antioquia, Apartado 1226, Medellín, Colombia.
jamuar@matematicas.udea.edu.co

Resumen
Entre febrero de 1992 y junio de 1993 se capturaron 119 murciélagos pertenecientes a cinco familias y 33 especies, en once estaciones de muestreo localizadas en los departamentos de Antioquia, Bolívar y Chocó (Colombia). Solo 70 murciélagos, pertenecientes a 23 especies, presentaron nemátodos. Se encontró un total de 335 nemátodos tanto en cavidad abdominal, intestino delgado y estómago. Se determinaron cuatro superfamilias reportadas para murciélagos: Filarioidea, Trichuroidea, Trichostrongyloidea y Spiruroidea, cuatro familias, ocho géneros y 19 especies de nemátodos. Las especies *Capillaria cubana, C. pusilla, Cheiropteronema globocephala, Histiostrongylus coronatus, H. paradoxus, Tricholeiperia proencai, T. leiperi* y los géneros *Allintoshius, Torrestrongylus* y *Rictularia* son los primeros registros para murciélagos colombianos. Como nuevos hospederos se tienen los murciélagos *Artibeus lituratus* para *Litomosoides artibei; Anoura caudifer* y *A. geoffroyi* para *Litomosoides brasiliensis; Lonchophylla robusta* para *Litomosoides guiterasi* y *Capillaria pusilla; Molossus bondae* para *Capillaria cubana; Noctilio albiventris* y *Artibeus jamaicensis* para *Tricholeiperia leiperi*. La incidencia de los nemátodos estaba relacionada con los hábitos alimenticios y ectoparásitos del hospedero. La incidencia de parasitismo por nemátodos es más alta en elevaciones por debajo de los 1200 m que en elevaciones superiores.

Palabras clave: Colombia, Hospederos, Murciélagos, Nemátodos, Parásitos.

Abstract
Bats were collected in 11 sampling areas from the Departments of Antioquia, Bolívar and Chocó (Colombia), between February 1992 and June 1993. A total of 119 bats of five families and 33 species were captured, of which 70 bats of 23 species were parasited by nematodes. A total of 335 nematodes was found in the bats abdominal cavities, small intestines and stomachs. We determined four superfamilies that have been reported as bat-parasitic nematodes: Filarioidea, Trichuroidea, Trichostrongyloidea and Spiruroidea; four families, eight genera and 19 species were identified. The species *Capillaria cubana, C. pusilla, Cheiropteronema globocephala, Histiostrongylus coronatus, H. paradoxus, Tricholeiperia proencai, T. leiperi* and the genera *Allintoshius, Torrestrongylus* and *Rictularia* are recorded for the first time from Colombian bats. The following bats are new hosts: *Artibeus lituratus* for *Litomosoides artibei; Anoura caudifer* and *A. geoffroyi for Litomosoides brasiliensis; Lonchophylla robusta* for *Litomosoides guiterasi* and

Capillaria pusilla; Molossus bondae for *Capillaria cubana; Noctilio albiventris* and *Artibeus jamaicensis for Tricholeiperia leiperi.* The incidence of nematodes was related to the food habits and ectoparasites of the bats, and was higher at low elevations (below 1200 m).

Key words: Bats, Colombia, Host, Nematodes, Parasites.

Introducción

Los murciélagos, como hospederos de parásitos, presentan un buen hábitat para diversos grupos de organismos. El intestino, como lo anota Read (1950), es un importante hábitat y ha sido el mejor aprovechado en murciélagos por muchos parásitos como céstodos, tremátodos y nemátodos. Los nemátodos han sido más prósperos en invadir el tracto digestivo de los murciélagos que cualquier otro grupo de helmintos. Según Ubelaker (1970) la nematofauna de murciélagos es altamente específica; de las superfamilias de nemátodos sólo cuatro parasitan murciélagos: Filarioidea, Trichuroidea, Trichostrongyloidea y Spiruroidea. Quince de los 25 géneros reportados para murciélagos son miembros de la superfamilia Trichostrongyloidea (Esteban et al. 1987, 1990).

Barus & Rysavy (1970) registraron nueve géneros de nemátodos de la familia Trichostrongylidae como parásitos de murciélagos para el Nuevo Mundo: *Allintoshius* Chitwood, 1937; *Bidigiticauda* Chitwood, 1938; *Anoplostrongylus* Boulenger, 1926; *Biacanta* Wolfgang, 1954; *Cheiropteronema* Sandground, 1929; *Histiostrongylus* Molin, 1861; *Parallintoshius* Araujo, 1940; *Tricholeiperia* Travassos, 1935 y *Torrestrongylus* Perez-Vigueras, 1935. Según Rutkowska (1980), la familia Onchocercidae, como parásitos de murciélagos, está representada en el Nuevo Mundo por nueve especies del género *Litomosoides* Chandler, 1931; mientras que numerosas especies de los géneros *Capillaria* Zeder, 1800 y *Rictularia* Froelich, 1802 son parásitas de murciélagos en el Viejo y Nuevo Mundo.

Para Colombia sólo hay un estudio realizado en el departamento del Valle, relacionado con nemátodos de la superfamilia Filarioidea, género *Litomosoides*, en murciélagos y ratas (Esslinger, 1973). La finalidad de este trabajo es la de contribuir al conocimiento faunístico de los nemátodos parásitos de algunos murciélagos colombianos. Es de anotar que en este trabajo, no se realizó el estudio de microfilarias.

Materiales y métodos

Área de Estudio: Se capturaron los murciélagos para el estudio de nemátodos en los departamentos de Antioquia, Bolívar y Chocó, en once estaciones de muestreo, con alturas entre los 0 y 3700 m (Tabla 1), entre febrero de 1992 y junio de 1993.

Murciélagos: Para la captura de murciélagos se instalaron dos redes de niebla por noche en cada estación de muestreo, para un total de 30 noches y 360 horas-red de muestreo (Tabla 1). Los ejemplares sacrificados se prepararon por el método piel-cráneo. La determinación taxonómica de los murciélagos se hizo con base en Muñoz (1996). El material de estudio, estómago e intestino, se separó y se guardó individualmente en frascos con solución FAA para su posterior revisión en el laboratorio. De la cavidad abdominal del ejemplar, se extrajeron los nemátodos que lo parasitaban y las muestras se guardaron de la misma manera.

Nemátodos: Los nemátodos extraídos de la cavidad abdominal, estómago e intestino delgado posteriormente se colocaron en una solución de 9 partes de alcohol al 70% por una de glicerina, para dar soltura y flexibilidad. Luego se pasaron a otra solución de 4 partes de fenol al 40% por 6 de alcohol absoluto, para aclarar y fijar, lo que permite observar las estructuras internas de éstos. El nemátodo ya aclarado se retiró de la solución de fenol y se montó sobre un portaobjetos en medio de Berlesse y Hayer. Se observaron los ejemplares con un ocular micrométrico y se les tomaron en milímetros las medidas acostumbradas en la taxonomía de nemátodos (Durette-Desset 1983). Las microfotografías

Tabla 1. Estaciones de muestreo y esfuerzo de captura (horas-red) de murciélagos

Estación	Localidad	Coordenadas	Altura	H-R	P	no P	I.H-R
I	Chocó: Unguía, Parque Nacional Natural Katíos	8°7'N, 76° 48'O	0	36	6	6	0.33
II	Bolívar: Isla de Mompós, Reserva Natural El Garcero	9°25'N,74°25' O	40	48	15	10	0.52
III	Antioquia: Puerto Nare, La Sierra-Cavernas del Nus	6°25'N,74°33'O	400	36	5	2	0.20
IV	Antioquia: Anzá, Higuiná	6°28'N,75°51'O	520	36	16	6	0.61
V	Antioquia: Valparaíso, El Crucero	5°41'N,75°37'O	660	24	9	7	0.66
VI	Antioquia: Amalfi, El Jardín	7°25'N,74°45'O	850	24	2	0	0.08
VII	Antioquia: Támesis, El Pencil	5°40'N,75°43'O	1150	24	3	3	0.25
VIII	Antioquia: Jericó, La Estrella y San Isidro	5°48'N,75°47'O	1800	24	2	6	0.33
IX	Antioquia: El Jardín, Alto de Ventanas	5°30'N,75°43'O	2600	24	2	0	0.08
X	Antioquia: Belmira, Páramo de Belmira	6°40'N,75°40'O	3200	36	2	2	0.11
XI	Antioquia: Urrao, Páramo de Frontino	6°40'N,76°08'O	3700	48	8	7	0.31

1: 1 hora-red = 1 red de 12 m de largo abierta por una hora. 2: P = Parasitados; no P= no Parasitados. I. H-R: Individuos Hora-Red se tomaron en un microscopio de luz Olympus VH-2 con cámara incorporada de 35 mm. La determinación taxonómica de los nemátodos se realizo utilizando las claves, guías fotográficas y descripciones comparativas de Vaucher & Durette-Desset (1986), Kagei & Sawada (1983), Rutkowska (1980), Esslinger (1973), Webster & Casey (1973), Durette-Desset & Chabaud (1975), Warrington & Maplestone (1969), Rego (1961), Barus & Del Valle (1967a,b), Perez-Vigueras (1935), Chitwood (1937), Freitas &Lent (1937a,b), Sanground (1929) y Travassos (1914, 1918, 1921, 1937).

Resultados

En las once estaciones de muestreo capturamos un total de 119 murciélagos pertenecientes a cinco familias y 33 especies, de los cuales 70 murciélagos (el 59%), pertenecientes a 23 familias (el 69% de las familias) presentaron nemátodos (Tablas 1,2). En los 70 murciélagos parasitados, se encontró un total de 335 nemátodos tanto en la cavidad abdominal como en el intestino delgado y el estomago. Los nemátodos pertenecen a cuatro superfamilias, cuatro familias, ocho géneros y 19 especies. Se incluye la descripción de dos especies sobre las cuales existe muy poca información publicada.

SUPERFAMILIA FILARIOIDEA

Familia Onchocercidae

Litomosoides artibei Esslinger, 1973 (Fig. 1 A,B)
Hospedero: *Artibeus lituratus*
Sitio de infección: Cavidad abdominal
Estación: V
Material examinado: 60 machos y 34 hembras (Tabla 3).

Litomosoides brasiliensis Lins de Almeida, 1936 (Fig. 1 E, F, G).
Hospederos: *Carollia perspicillata, Anoura caudifer* y *A. geoffroyi.*
Sitio de infección: Cavidad abdominal.
Estaciones: II, III, IV, V, VIII y XI.
Material examinado: 60 machos y 34 hembras (Tabla 3)

Litomosoides caliensis Esslinger, 1973 (Fig. 1 C, D).
Hospedero: *Sturnira lilium.*
Sitio de infección: Cavidad abdominal.
Estación: V
Material examinado: dos hembras.
Descripción: Adultos muy pequeños en comparación con las otras especies del género. La hembra mide 4.5 a 5.8 mm de largo. Cápsula bucal muy pequeña, con 0.0052 a 0.0064 mm de largo y 0.0030 a 0.0040 mm de ancho. Parte anterior a nivel de la vulva hacia la parte cefálica atenuada gradualmente, estrechándose a nivel de la cabeza. Vulva postesofageal mide 0.25 a 0.27 mm al extremo anterior.

Litomosoides chandleri Esslinger, 1973 (Fig. 1 H).
Hospedero: *Artibeus jamaicensis.*
Sitio de infección: Cavidad abdominal.
Estación: IV.
Material examinado: cinco machos (Tabla 3).

Litomosoides guiterasi Vigueras, 1934
(Fig. 1 I, J, K, L).
Hospederos: *Artibeus jamaicensis, Glossophaga soricina* y *Lonchophylla robusta.*
Sitio de infección: Cavidad abdominal.
Estaciones: V y VII.
Material examinado: siete machos y cinco hembras (Tabla 3).

Litomosoides teshi Esslinger, 1973
Hospedero: *Carollia perspicillata.*
Sitio de infección: Cavidad abdominal.
Estación: IV.
Material examinado: seis hembras (Tabla 3).

SUPERFAMILIA TRICHUROIDEA

Familia Trichuridae

Capillaria cubana Freitas & Lent, 1937 (Fig. 2 A).
Hospederos: *Molossus bondae* y *M. molossus.*
Sitio de infección: Intestino delgado.

Tabla 2. Murciélagos coleccionados, parasitados, estaciones de captura y hábitos alimenticios.

Familia	Especie	C	P	Estación	Hábitos alimenticios
Emballonuridae	*Saccopteryx bilineata*	3	2	**I**,**II**	I
	Saccopteryx leptura	2	0	II	I
Noctilionidae	*Noctilio albiventris*	3	3	**II**	I - P
	Noctilio leporinus	2	2	**II**	P
Phyllostomidae	Micronycteris megalotis	3	1	**I**	F - I
	Micronycteris schmidtorum	1	1	**III**	F
	Phyllostomus discolor	3	3	**I**,**III**	F
	Desmodus rotundus	2	0	IV	H
	Trachops cirrhosus	2	2	**II**	O
	Glossophaga soricina	3	1	I,II,**VII**	P/N
	Anoura caudifer	4	3	**III**,**IV**,V	P/N
	Anoura geoffroyi	12	8	**XI**	P/N
	Lonchophylla robusta	3	3	**V**,**VI**	P/N
	Carollia brevicauda	2	1	**VIII**	F - I
	Carollia castanea	1	1	**I**	F - I
	Carollia perspicillata	20	18	**II**,III,**IV**,**V**,**VIII**	F
	Artibeus cinereus	2	0	I,VIII	F
	Artibeus jamaicensis	10	8	**II**,**III**,**IV**,**V**,**VII**	F
	Artibeus lituratus	8	1	I, II,IV,**V**,VI,VIII	F
	Artibeus toltecus	1	0	VIII	F
	Sturnira bidens	1	1	**I**	F
	Sturnira erythromos	6	3	**IX**,**X**	F
	Sturnira lilium	2	1	II,**V**	F
	Sturnira ludovici	3	0	XI	F
	Uroderma bilobatum	5	0	V	F
	Vampyressa nymphaea	1	0	I	F
	Platyrrhinus dorsalis	3	0	VIII	F
	Platyrrhinus helleri	2	0	I,VII	F
Vespertilionidae	*Myotis nigricans*	3	3	**II**,**IV**	I
Molossidae	*Molossus bondae*	1	1	**II**	I
	Molossus molossus	2	2	**II**,**VII**	I
	Molossops temminckii	1	1	**II**	I
	Eumops glaucinus	2	0	II	I
Total		**119**	**70**		

C, capturados; P, parasitados; I, insectívoro; I-P, insectívoro piscívoro; P, piscívoro; F-I, frugívoro insectívoro; F, frugívoro; H, hematófago; O, omnívoro; P/N, polinívoro nectarívoro.

En las estaciones de muestreo donde fue capturada cada especie, los números en negrilla nos indica en la que se encontraron nemátodos.

Tabla 3. Medidas en milímetros de cinco especies del género *Litomosoides* registradas en el presente trabajo.

Especie	***L. artibei***	***L. brasiliensis***		***L. chandleri***	***L. guiterasi***		***L. teshi***
Sexo	♀	♂	♀	♂	♂	♀	♀
LT		35.2 - 54.3	94.0 - 125	8.3	13.2 - 14.5	35.2 - 46.3	89.0 - 91.0
LCB	0.033 - 0.034	0.021 - 0.027	0.020 - 0.026	0.014 - 0.015	0.023 - 0.026	0.025 - 0.027	0.020 - 0.022
LE	0.524 - 0.527	0.70 - 0.82	0.66 - 0.85	0.53 - 0.54	0.470 - 0.560	0.610 - 0.630	0.64 - 0.65
DVEA	0.820 - 0.832		1.85 - 2.66			0.37 - 0.44	0.96 - 1.35
DCA	0.12 - 0.13	0.18 - 0.26	0.38 - 0.63	0.085 - 0.089	0.038	0.18	0.360 - 0.430
LEM		0.44 - 0.48		0.17 - 0.18	0.180 - 0.187		
LEm		0.13 - 0.14		0.050 - 0.052	0.065 - 0.068		
PPC		4 - 5		2	2		

Convenciones: LT: longitud total; LCB: longitud cápsula bucal; LE: longitud del esófago; DVEA: distancia de la vulva al extremo anterior; DCA: distancia de la cola al ano; LEM: longitud espícula mayor; Lem: longitud espícula menor; PPC: pares de papilas caudales.

Estaciones: II y VII.
Material examinado: seis hembras (Tabla 4).

Capillaria pusilla Travassos, 1914
Hospedero: *Lonchophylla robusta.*
Sitio de infección: Intestino delgado.
Estación: VI.
Material examinado: ocho machos y siete hembras (Tabla 4).

Capillaria sp. 1 (Fig. 2 B).
Hospederos: *Sturnira erythromos* y *Trachops cirrhosus.*
Sitio de infección: Estómago.
Estación: II, IX, X.
Material examinado: quince hembras (Tabla 4).

Capillaria sp. 2 (Fig. 2 C, D).
Hospedero: *Anoura caudifer.*
Sitio de infección: Intestino delgado.
Estación: IV.
Material examinado: 18 hembras (Tabla 4).

SUPERFAMILIA TRICHOSTRONGYLOIDEA

Familia Trichostrongylidae

Allintoshius sp.
Hospederos: *Molossops temminckii, Saccopteryx bilineata* y *Carollia castanea.*
Sitio de infección: Intestino delgado.
Estaciones: I, II.
Material examinado: diez machos y nueve hembras (Tabla 5).

Cheiropteronema globocephala Sanground, 1929 (Fig. 2 E).
Hospedero: *Artibeus jamaicensis.*
Sitio de infección: Estómago.
Estación: V.
Material examinado: doce machos (Tabla 6).

Histiostrongylus sp. (Fig. 2 F).
Hospederos: *Carollia brevicauda* y *C. perspicillata.*
Sitio de infección: Intestino delgado.
Estaciones: IV y VIII.
Material examinado: 19 hembras (Tabla 5).

Histiostrongylus coronatus Molin, 1861 (Fig. 2 G, H).
Hospedero: *Phyllostomus discolor.*
Sitio de infección: Intestino delgado.
Estaciones: I y III.
Material examinado: diez hembras (Tabla 5).

Histiostrongylus paradoxus Travassos, 1918 (Fig. 2 I, J).
Hospedero: *Artibeus jamaicensis.*
Sitio de infección: Intestino delgado.
Estación: III.
Material examinado: catorce machos y seis hembras (Tabla 6).

Torrestrongylus sp.
Hospederos: *Micronycteris schmidtorum* y *Sturnira bidens.*
Sitio de infección: Intestino delgado.
Estaciones: I y III.
Material examinado: seis machos y cuatro hembras (Tabla 6).

Tricholeiperia leiperi Travassos, 1937
Hospcdero: *Trachops cirrhosus.*
Sitio de infección: Intestino delgado.
Estación: II.
Material examinado: 18 machos y 17 hembras (Tabla 6).

Tricholeiperia proencai Travassos, 1937
Hospederos: *Noctilio leporinus, N. albiventris* y *Artibeus jamaicensis.*
Sitio de infección: Intestino delgado.
Estaciones: II y III.
Material examinado: 20 machos (Tabla 6).

SUPERFAMILIA SPIRUROIDEA

Familia Rictulariidae

Rictularia sp. (Fig. 2 K, L).
Hospederos: *Myotis nigricans* y ÑMicronycteris megalotis.

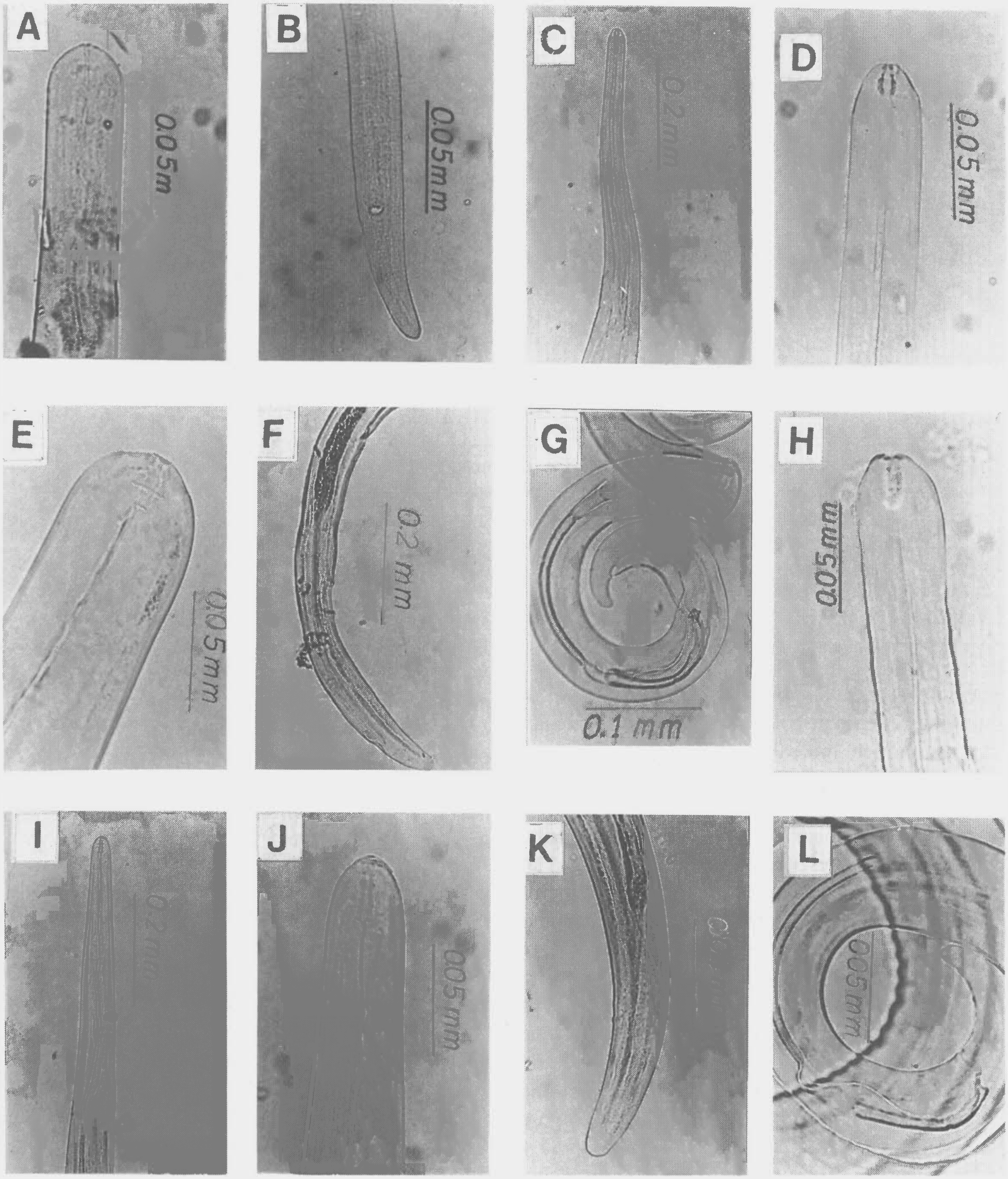
A
0.05m
B
0.05mm
C
0.2mm
D
0.05mm
E
0.05mm
F
0.2 mm
G
0.1 mm
H
0.05mm
I
0.2 mm
J
0.05mm
K
L
0.05mm

Figura 1. *L. artibei*: A, región cefálica, hembra 40x; B, región caudal, hembra 40x. *L. caliensis:* C, parte anterior, hembra 10x; D, región cefálica, hembra 40x. L. brasiliensis: E, región cefálica, hembra 40x; F, región caudal, hembra 10x; G, región caudal macho, espícula mayor y espícula menor 20x. *L. chandleri*: H, región cefálica, macho 40x. *L. guiterasi*: I, parte anterior, hembra 10x; J, región cefálica, hembra 40x. K, región caudal, hembra 40x; L, región caudal macho, espícula mayor y espícula menor 40x.

Tabla 4. Medidas en milímetros de cuatro especies del género *Capillaria* registradas en el presente

	C. cubana	*C. pusilla*		*Capillaria sp. 1*	*Capillaria sp.*
Sexo	♀	♂	♀	♀	♀
LT	14.7 - 17.2	9.1 - 9.2	10.4 - 15.0	6.45 - 8.34	3.5 - 6.3
LE	4.9 - 5.1	3.4 - 3.8	3.8 - 5.2	2.58 - 3.40	
DVEA			3.4		
LPV	0.049 - 0.065				
APV	0.020				
Le		0.58			
LHL			0.048 - 0.050	0.047 - 0.049	0.048
LHA			0.021 - 0.024	0.024 - 0.025	0.025
RPAP	1 : 2	1 : 2	1 : 2	1 : 2	1 : 2.5

LT, longitud total; LE, longitud del esófago; DVEA, distancia de la vulva al extremo anterior; LPV, longitud del proceso vulvar; APV, ancho del proceso vulvar; Le, longitud de la espícula. LHL, longitud largo del huevo; LHA, longitud ancho del huevo; RPAP, relación porción anterior y posterior.

Sitio de infección: Intestino delgado.
Estaciones: I, II y IV.
Material examinado: quince hembras.

DESCRIPCIÓN: La hembra mide 18.3 a 25.6 mm de longitud; cuerpo de color blanco. El esófago es largo y cilíndrico, mide 0.19 a 0.21 mm de longitud. Presenta una cápsula bucal amplia y en el fondo de ésta se observan dos dientes de punta romba encorvad. Vulva situada a 1.5 mm a la extremidad anterior. El cuerpo presenta formaciones quitinosas situadas a nivel ventrolateral dispuestas en números de 62 a 64 pares y se diferencian en dos tipos: las primeras son formaciones que presentan una base ancha y están situadas al inicio del esófago hasta la región prevulvar; el segundo tipo son verdaderas espinas levemente curvadas y con base pequeña, situadas en la región postvulvar hasta el extremo posterior. Extremidad posterior romba y termina en una pequeña punta; ano situado a 0.040 mm a la parte caudal. Los huevos, de cascara espesa y lisa, miden 0.038 mm de largo por 0.027 de ancho.

Las especies de nemátodos *Capillaria cubana*, *C. pusilla*, *C.* sp.1, *C.* sp.2, *Rictularia* sp., *Allintoshiu* sp., *Cheiropteronema globocephala*, *Histiostrongylus* sp., *H. coronatus*, *H. paradoxus*, *Torrestrongylus* sp., *Tricholeiperia leiperi* y *T. proencai*, son nuevos registros para Colombia. Registramos las siguientes especies de murciélagos como nuevos hospederos: *Artibeus lituratus* para *Litomosoides artibei*, *Anoura caudifer* y *A. geoffroyi* para *Litomosoides brasiliensis*, *Lonchophylla robusta* para *L. guiterasi* y *Capillaria pusilla*, *Molossus bondae* para *Capillaria cubana* y *Noctilio albiventris* y *Artibeus jamaicensis* para *Tricholeiperia proencai*.

La mayor variedad de nemátodos la tuvo el hospedero *Artibeus jamaicensis* con cinco especies, seguido por *Carollia perspicillata* con tres especies y *Anoura caudifer*, *Lonchophylla robusta* y *Trachops cirrhosus* con dos; los demás hospederos presentaron solamente una especie de nemátodo. La especie de nemátodo más ampliamente distribuida fue *Litomosoides brasiliensis*, la cual se encontró en seis estaciones de muestreo, desde los 400 hasta los 3700 msnm; además fue más numerosa que las demás especies (Tabla 7). La mayor parasitemia se presentó a nivel del intestino delgado, sitio utilizado en su mayoría por las especies pertenecientes a las familias Trichostrongylidae, Trichuridae y Rictulariidae en su orden respectivo. A nivel del estómago solo se encontraron dos es-

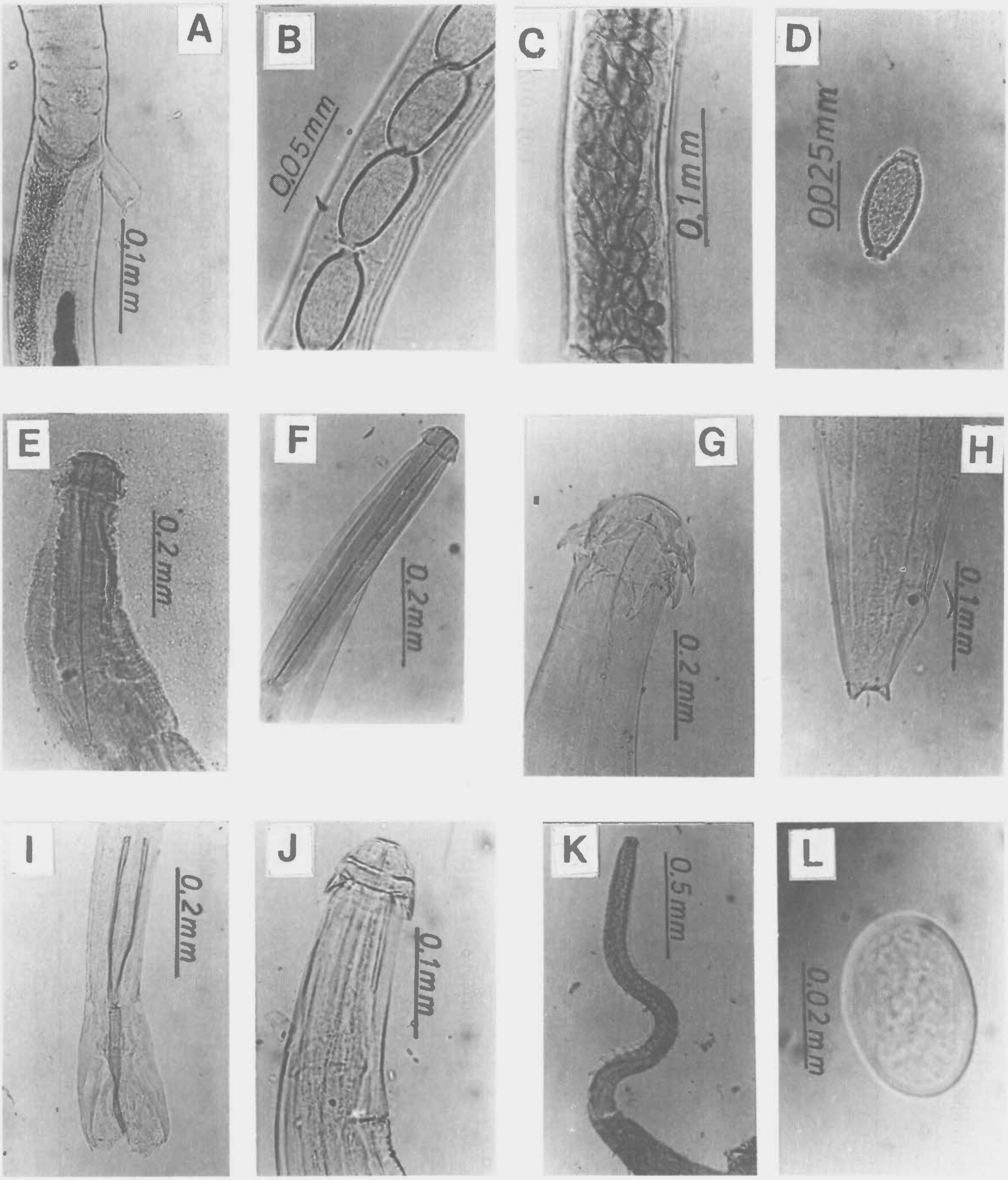
A
0,1mm
B
0,05mm
C
0,1mm
D
0,025mm
E
0,2 mm
F
0,2mm
G
0,2mm
H
0,1mm
I
0,2mm
J
0,1mm
K
0,5mm
L
0,02mm

Figura 2. *Capillaria cubana*: A, proyección vulvar hembra 20x. *Capillaria* sp. 1: B, huevos 40x. *Capillaria* sp. 2: C, huevo 20x; D, huevo 40x. *Cheiropteronema globocephala*: E, región cefálica, macho 10x. *Histiostrongylus* sp.: F, región cefálica, hembra 10x. *H. coronatus*: G, región cefálica, hembra 10x; H, región caudal, hembra 20x. *H. paradoxus*: I, espículas, región caudal macho 10x; J, región cefálica, hembra 20x. *Rictularia* sp.: K, hembra 10x; L, huevo 40x.

Tabla 5. Medidas en milímetros de cuatro especies de la familia Trichostrongylidae registradas en este trabajo.

Especie	***Allintoshius sp.***		***C. globocephala***	***Histiostrougylus* sp.**	***H. coronatus***
Sexo	♂	♀	♂	♀	♀
LT	2.27 - 3.40	4.95 - 10.0	7.40 - 9.15	7.45 - 10.5	9.0 - 10.5
LE	0.45 - 0.50	0.55	0.54 - 0.55	0.69 - 0 73	1.2 - 1.3
FC	Capuchón estriado	Capuchón estriado		Umbrela	Corona con 8 espinas
DVPC		2.0 - 2.3		1.30 - 1.60	2.52 - 2.57
DAC		0.060 - 0.070			0.01 - 0.02
EC				4	3
LEC	0.076 - 0.080				0.010
LECe					0.088 - 0.089
LECo	0.015 - 0.020		0.35 - 0.38		

LT, longitud total; LE, longitud del esófago; FC, forma cefálica; DVPC, distancia de la vulva a la parte caudal; DAC, distancia del ano a la cola; EC, espinas caudales; LEC, longitud de las espinas caudales; LECe, longitud espículas cefálicas; LECo, longitud de la espícula copulatriz

Tabla 6. Medidas en milímetros de cuatro especies de la familia Trichostrongylidae registradas en este trabajo.

Especie	*H. paradoxus*		**Torrestrongylus sp.**		*T. leiperi*		*T. proencai*	
Sexo	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
LT	3.7 - 7.4	6.85 - 8.38	3.5 - 5.0	5.8 - 6.1	3.8 - 4.9	6.2 - 8.3	4.4 - 7.3	6.1 - 10.3
LE	0.40 - 0.47	0.46 - 0.48	0.52 - 0.57	0.59 - 0.86	0.16 - 0.19	0.17 - 0.23	0.40 - 0.49	0.48 - 0.57
FC	Campana	Umbrela	Capuchón	Capuchón	Campana	Campana		
DVPC		1.2 - 1.6		1.10 - 1.40		0.10 - 0.15		1.7 - 2.1
DAC		0.086 - 0.088		0.07 - 0.09		0.040 - 0.08		0.011 - 0.017
EC		3						3
LEC	0.012	0.022 - 0.027		0.05	0.50 - 0.54			0.020 - 0.022
LECo	0.70 - 0.75						0.19 - 0.24	

LT, longitud total; LE, longitud del esófago; FC, forma cefálica; DVPC, distancia de la vulva a la parte caudal; DAC, distancia del ano a la cola; EC, espinas caudales; LEC, longitud de las espinas caudales; LECe, longitud espículas cefálicas; LECo, longitud de la espícula copulatriz pecies, *Capillaria* sp.1 y *Cheiropteronema globocephala*. La parasitemia a nivel de cavidad abdominal, se dio exclusivamente por especies de la familia Onchocercidae.

Para comparar la diversidad de nemátodos y de murciélagos en las dos fajas altitudinales, por debajo y por encima de los 1200 m, se utilizó el test de Hutcheson (1970). La diversidad de nemátodos fue significativamente más alta en la faja basal por debajo de los 1200 m ($t = 12.47$, $p < 0.0001$). Todos los nemátodos fueron registrados en esta faja, mientras apenas tres ocurrieron a elevaciones superiores; y en cada uno de éstos, el número promedio de parásitos por hospedero fue menor por encima de los 1200 m (Tabla 7). Para murciélagos también se observó una mayor diversidad de especies por debajo de los 1200 m ($t = 2.73$, $p = 0.007$). Sin embargo, no hubo una diferencia significativa entre las proporciones de murciélagos parasitados por nemátodos entre las dos fajas altitudinales ($X^2 = 1.764$, $p > 0.05$, 1 g. l.).

Discusión

La alta diversidad de especies de nemátodos y murciélagos en las zonas bajas se debe a la medida de la capacidad del hábitat y a la mayor abundancia de fuentes alimenticias. En regiones altas existen menos especies que en las regiones bajas. Los hábitos alimenticios, ectoparásitos, condiciones ambientales y pisos altitudinales hacen que se de una parasitemia diferente o compartida según el hospedero. Estas parasitemias por nemátodos están relacionadas con varios factores, incluyendo a los ectoparásitos (diferentes especies de ácaros que viven asociadas a distintas especies de murciélagos). Los nemátodos del género *Litomosoides* utilizan los ácaros asociados a los murciélagos como vectores de las filarias para infectar al murciélago (Hill & Smith, 1984).

Tabla 7. Incidencia de especies y individuos de nemátodos en dos franjas altitudinales.

Especies	Franja ≤ 1200m	PH	Franja > 1200m	PH
Litomosoides artibei	2 (1)	2		
Litomosoides brasiliensis	70 (13)	5.4	24 (10)	2.4
Litomosoides caliensis	2 (1)	2		
Litomosoides chandleri	5 (2)	2.5		
Litomosoides guiterasi	12 (3)	4		
Litomosoides teshi	6 (2)	3		
Capillaria cubana	6 (3)	2		
Capillaria pusilla	15 (1)	15		
Capillaria sp. 1	12 (2)	6	3 (3)	1
Capillaria sp. 2	18 (2)	9		
Allintoshius sp.	19 (3)	6.3		
Cheiropteronema globocephala	12 (1)	12		
Histiostrongylus sp.	18 (4)	4.5	1 (1)	1
Histiostrongylus coronatus	10 (2)	5		
Histiostrongylus paradoxus	20 (2)	10		
Torrestrongylus sp.	10 (2)	5		
Tricholeiperia leiperi	35 (2)	17.5		
Tricholeiperia proencai	20 (6)	3.3		
Rictularia sp.	15 (4)	3.7		

PH, Promedio de nemátodos por hospedero; Número sin paréntesis = total de nemátodos; Número entre paréntesis = murciélagos parasitados.

Varias especies de nemátodos están asociadas a las cadenas tróficas de sus hospedadores. El parasitismo por algunos grupos de nemátodos está relacionado con los hábitos alimenticios de los hospederos; los nemátodos de los géneros *Capillaria* y *Rictularia*, que emplean insectos como hospederos intermediarios (Ubelaker 1970), generalmente se encuentran parasitando a murciélagos con una dieta basada exclusivamente en insectos como *Molossus bondae*, *M. molossus* y *Myotis nigricans*, o a especies con una dieta mixta que incluye insectos, como *Micronycteris megalotis* (insectívoro-frugívoro) y *Trachops cirrhosus* (omnívoro). Sin embargo, murciélagos con otro tipo de dieta también pueden ser hospederos de estos nemátodos cuando accidental o indirectamente ingieren insectos infectados en el proceso de comer otros alimentos (Hill & Smith 1984). En este estudio encontramos estos nemátodos también en especies como *Lonchophylla robusta* y *Anoura caudifer* (polinívoros-nectarívoros) y en *Sturnira erythromos* (frugívoro).

La incidencia de nemátodos no dependientes de la actividad trófica del hospedero, están regulados por la etoecología de éste, tal y como sucede con los nemátodos con ciclos de vida indirecto pertenecientes a la familia Trichostrongylidae, los cuales parasitan murciélagos de diferentes familias. Al no tener un hospedero intermediario, las larvas penetran la piel directamente cuando entran en contacto con el murciélago (Ubelaker 1970).

Solo observamos al género *Litomosoides* parasitando murciélagos de la familia Phyllostomidae; otros trabajos realizados en países centroamericanos y suramericanos registran este género parasitando murciélagos de las familias Phyllostomidae, Vespertilionidae y Molossidae (Lins de Almeida 1936, Barus & Del Valle 1967a, Esslinger 1973). Encontramos al género *Capillaria* parasitando murciélagos de la familia Phyllostomidae y Molossidae; el género es registrado en otros países como parásito de murciélagos de estas familias más Natalidae, Noctilionidae, Rhinolophidae y Vespertilionidae (Freitas & Lent 1936, 1937a,b, Rutkowska 1980, Esteban et al. 1990). De la familia Trichostrongylidae, el género *Allintoshius* se encontró en murciélagos de las familias Molossidae y Emballonuridae; el género ha sido registrado solamente como parásito de Molossidae (Lent et al. 1946, Barus & Del Valle 1967b, Rutkowska 1980). El género *Cheiropteronema* solo se encontró como parásito de *Artibeus jamaicensis* de la familia Phyllostomidae, una asociación ya registrada por Sanground (1929). Registramos al género *Histiostrongylus* como parásito de murciélagos de la familia Phyllostomidae, pero en otros estudios ha sido registrado como parásito de murciélagos de las familias Phyllostomidae, Mormoopidae, Vespertilionidae y Molossidae (Rutkowska 1980, Vaucher & Durette-Desset 1986). Según Barus & Rysavy (1970), el género *Histiostrongylus* es parásito propio de murciélagos de la familia Phyllostomidae; nuestras observaciones concuerdan. El género *Torrestrongylus* se encontró como parásito de murciélagos de la familia Phyllostomidae, pero también ha sido encontrado en murciélagos de la familia Molossidae (Barus & Del Valle 1967a, Rutkowska 1980). Observamos al género zTricholeiperia en murciélagos de las familias Phyllostomidae y Noctilionidae; el género se conoce como parásito de murciélagos de éstas, más Molossidae (Barus & Del Valle 1967a, Rutkowska (1980). El género Rictularia se encontró parasitando murciélagos de las familias Phyllostomidae y Vespertilionidae; el género ha sido registrado también en Molossidae y Rhinolophidae (Esteban et al. 1990, Rutkowska 1980, Webster & Casey 1973).

En los murciélagos *Artibeus cinereus, A. toltecus, Desmodus rotundus, Platyrrhinus dorsalis* y *Saccopteryx leptura* no se encontró ningún tipo de nemátodo, pero existen registros de nemátodos parásitos de estas especies en otros países. En México, *A. toltecus* es parasitado por *Cheiropteronema globocephala*. En Surinam y la Guyana Francesa, *S. leptura* es parasitado por *Lukonema lukoschus*. En Nicaragua, *Desmodus rotundus* es parasitado por *Biacantha desmoda* (Vaucher & Durette – Desset, 1986). En Colombia, Esslinger (1973) encontró a *Artibeus cinereus* parasitado por *Litomosoides artibei* y *Platyrrhinus dorsalis* por *Litomosoides colombiensis*. Para los murciélagos *Sturnira ludovici, Uroderma bilobatum, Vampyressa nymphaea, Platyrrhinus helleri* y *Eumops glaucinus*, no se tiene hasta la fecha ningún informe de nemátodos parásitos.

Los resultados de este estudio resaltan la necesidad de realizar estudios más cuantitativos de parasitismo por nemátodos en murciélagos en varias regiones y en diferentes fajas altitudinales para conocer más la distribución y diversidad de los nemátodos en Colombia. En particular, sería interesante hacer comparaciones de diversidad y frecuencia de parasitismo de nemátodos en murciélagos en bosques secos y bosques húmedos de la faja tropical, en donde encontramos la mayor diversidad de estos parásitos. Otro aspecto importante, que no consideramos en este estudio, es el de las microfilarias, sobre las cuales existe muy poca información en el país.

Debido a que la especie de nemátodo *Litomosoides brasiliensis* fue la más abundante y de mayor distribución en las fajas altitudinales, se requiere un estudio más detallado sobre los ectoparasitos (ácaros) asociados a las especies de murciélagos parasitados por dicho nemátodo. A pesar de lo poco que se sabe sobre los ciclos biológicos de los nemátodos en murciélagos, seria interesante realizar un estudio sobre nemátodos en murciélagos insectívoros, sus ectoparasitos y los insectos que consumen (estudio de contenido estomacal).

Agradecimientos

Agradecemos a la Universidad de Antioquia, al Servicio Seccional de Salud de Antioquia y a M. Restrepo (Director del Instituto de Medicina Tropical), por el apoyo económico y logístico recibido; a I. Vélez y M. Wolf (Universidad de Antioquia), por su apoyo y ayuda en el trabajo de laboratorio; a V. Paez y J. J. Ramírez (Universidad de Antioquia), por la orientación estadística; a L. Quesada, E. Castro, L. Zapata y G. J. Giraldo por su ayuda en el trabajo de campo; a M. Alberico (Universidad del Valle) y E. Benavides (CORPOICA) por la revisión del manuscrito y a G. Stiles por sus valiosos comentarios.

Literatura citada

Barus, V. & M. T. Del Valle. 1967a. Observaciones sobre la incidencia de nemátodos de la familia Capillariidae en murciélagos de Cuba, descripción de una nueva especie del género *Capillaria*. Poeyana 40: 1-8.

Barus, V. & M. T. Del Valle. 1967b. Systematic survey of nematodes parasitizing bats (Chiroptera) in Cuba. Folia Parasitologica 14: 121-140.

Barus, V. & B. Rysavy. 1970. An attempt of analyzing the biogeography of nematodes of the family Trichostrongylidae, parasitizing bats of the suborder Microchiroptera. The Journal of Parasitology 56: 22.

Chitwood, B. G. 1937. A new trichostrongyle *Allintoshius nycticeius* n. gen. n. sp. (Nematoda) from a bat. Proceedings of the Helminthology Society of Washington 4: 19-20.

Durette-Desset, M. C. 1983. *CIH keys to the nematode parasites of vertebrates, no. 10. Keys to the superfamily Trichostrongyloidea.* Headley, Londres.

Durette-Desset, M. C. & A. G. Chabaud. 1975. Nematodes Trichostrongyloidea parasites de microchiropteres. Annales de Parasitologie 3: 303-337.

Esslinger, J. 1973. The genus *Litomosoides* Chandler, 1931 (Filarioidea: Onchocercidae) in Colombian bats and rats. The Journal of Parasitology 59: 225-246.

Esteban, J. G., S. Mas-Coma & J. J. Herrero. 1987. Caracterización del espectro mundial de helmintos parásitos de Chiroptera (Mammalia). II. Nemátodos y Acantocéfalos. Págs. 1-29 en: J.Benzal & O.de Paz (eds.). Actas V Congreso Nacional de Parasitología. (Salamanca).

Esteban, J. G., S. Mas-Coma, J.L. Oltra-Ferrero & P. Botella. 1990. Helmintos de quirópteros en España: Espectro faunístico e interés aplicado de su estudio. Folia Parasitológica 44: 282-304.

Esteban, J. G., J. L. Oltra-Ferrero & S. Mas-Coma. 1990. Helmintofauna de los murciélagos de España. II. Parásitos de *Miniopterus schreibersi* (Kuhl, 1819) (Chiroptera: Vespertilionidae). Revista Iberoamericana de Parasitología 50: 199-209.

Freitas, T. J. F. & H. Lent. 1936. Estudo sobre os Capillarinae parásitos de mamíferos (nematoda: Trichuroidea). Memorias do Instituto Oswaldo Cruz 3: 85-160.

Freitas, T. J. F. & H. Lent. 1937a. Especies de *Capillaris* en Cuba. Annaes da Academia Brasileira de Sciencias 9: 91-97.

Freitas, T. J. F. & H. Lent. 1937b. Observaciones sobre la incidencia de nemátodos de la familia Capillariidae en murciélagos de Cuba: Descripción de una nueva especie del género *Capillaria*. Poeyana 48: 1-8.

Hill, J.E. & J.D. Smith. 1984. *Bats. A natural history*. University Texas Press. Austin, Texas.

Kagei, N. & I. Sawada. 1983. Helminth fauna of bats in Japan XXVIII. Annotationes Zoologicae Japonenses 56: 19-26.

Lent, H., J. F. T. Freitas & M. C. Proenca. 1946. Algunos nemátodos de murciélagos coleccionados en el Paraguay. Revista Brasilera de Biología 6: 485-497.

Lins de Almeida, J. 1936. Sobre um parásito de Chiroptera: *Litomosoides brasiliensis* Lins de Almeida, 1936. Revista Departamento Nacional do Produccion Animal 3: 133-139.

Muñoz, J. 1996. Clave para los murciélagos vivientes en Colombia. Editorial Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.

Pérez-Vigueras, I. 1935. *Torrestrongylus torrei* n.gen., n. sp., parásito de Chiroptera. Memorias Sociedad Cubana de Historia Natural 9: 57-58.

Read, C. P. 1950. Vertebrate small intestine as an environment for parasitic helminths. Rice Institute Pamphlets 37: 1-94.

Rego, A. A. 1961. Sobre algumas especies do género *Litomosoides* Chandler, 1931 (Nematoda, Filarioidea). Memorias do Instituto Oswaldo Cruz 59: 1-9.

Rutkowska, M. 1980. The helminthofauna of bats (Chiroptera) from Cuba. I. A review of nematodes and acanthocephalans. Acta Parasitologica Polonica 26: 153-186.

Sanground, J. H. 1929. Some new parasitic nematodes from Yucatán (Mexico), including a new genus of Strongyle from cattle. Bulletin of the Museum of Comparative Zoology 69: 515-525.

Travassos, L. 1914. Contribution to the study of Brasilian helminthology. III. A new genus of the family Heterakidae. Memorias do Instituto Oswaldo Cruz 1: 1-137.

Travassos, L. 1918. *Histiostrongylus paradoxus*. Revista Sociedad Brasileira do Sciencia 3: 194.

Travassos, L. 1921. Contribuçoes para o conhecimiento da fauna helmontolojica brasileira. Ensaio monografico da familia Trichostrongylidae Leiper, 1909. Memorias do Instituto Oswaldo Cruz 13: 5-140.

Travassos, L. 1937. Revisao da familia Trichostrongylidae Leiper 1912. Monografia Instituto Oswaldo Cruz 1: 247-261.

Ubelaker, J. E. 1970. Some observations on ecto and endoparasites of Chiroptera. Págs 247 - 260 en: H. Slaughter & W. Walton (eds.). *About Bats*. Southern Methodist University Press, Dallas.

Vaucher, C. & M. C. Durette-Desset. 1986. Trichostrongyloidea (Nematoda) parasites de Chiropteres néotropicaux I. *Websternema parnelli* (Webster, 1971) n. gen. n. comb-et *Linustrongylus pteronoti* n. gen. n. sp., parasites de *Pteronotus* an Nicaragua. Revue Suisse de Zoologie 93: 237-246.

Warrington, Y. & P. A. MaplestoneMI. 1969. *The nematode parasites of vertebrates*. Hafner Publishing Company, Nueva York.

Webster. W. A. & G. A. Casey. 1973. Studies on the parasites of Chiroptera. III. Helminths from various bat species collected in British Columbia. Canadian Journal of Zoology 51: 633-636.

Recibido el 10 de diciembre de 1996. Versión final aceptada el 1º. de octubre de 1998.